



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**KETAHANAN ENERGI NASIONAL BERDASARKAN ASPEK
SUSTAINABILITY DALAM MEMPERKUAT PERTAHANAN
NEGARA**

**Adil Fajar Widrian
120200202002**

**Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan**

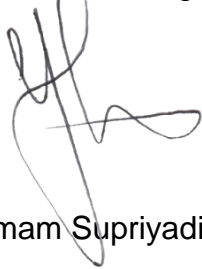
**FAKULTAS MANAJEMEN PERTAHANAN
PROGRAM STUDI KETAHANAN ENERGI**

**JAKARTA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama : Adil Fajar Widrian
NIM : 120200202002
Program Studi : Ketahanan Energi
Fakultas : Manajemen Pertahanan
Judul Proposal : Ketahanan Energi Nasional Berdasarkan Aspek
Tesis : *Sustainability* Dalam Memperkuat Pertahanan
Negara

Pembimbing I,

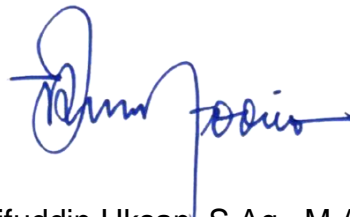


Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M

NIDK. 8847300016

Tanggal: 11 Februari 2022

Pembimbing II,



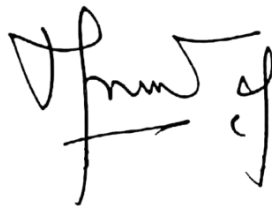
Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag.,
CIQnR

Kolonel Caj/NRP. 11960014550170

Tanggal: 14 Februari 2022

Mengetahui,






Dekan Fakultas Manajemen Pertahanan,



Dr. Ir. Susilo Adi Purwanto, S.E., M.Eng.Sc.,
CIQnR., CIQar., IPU., CIPA
Mayor Jenderal TNI

Tanggal: 14 Februari 2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Nama	:	Adil Fajar Widrian	
NIM	:	120200202002	
Program Studi	:	Ketahanan Energi	
Fakultas	:	Manajemen Pertahanan	
Judul Proposal Tesis	:	Ketahanan Energi Nasional Berdasarkan Aspek <i>Sustainability</i> Dalam Memperkuat Pertahanan Negara	
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Pembimbing I: Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M NIDK. 8847300016		11-02-2022
2.	Pembimbing II: Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR Kolonel Caj/NRP. 11960014550170		14-02-2022
3.	Penguji I: Prof. Ir. M. Sidik Boedoyo, M.Eng NIP. 25102201980091001		12-02-2022
4.	Penguji II: Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M.T. NIP. 1959081219855031002		07-02-2022
5.	Penguji III: Dr. Ir. Yanif Dwi Kuntjoro, M.Si Kolonel Laut (KH) / 10052/P		16-02-2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Jakarta, 19 Januari 2022



Adil Fajar Widrian

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penyusunan tesis dengan judul “Ketahanan Energi Nasional Berdasarkan Aspek Sustainability Dalam Memperkuat Pertahanan Negara” dapat diselesaikan

Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Ketahanan Energi Fakultas Manajemen Pertahanan Universitas Pertahanan.

Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Widada, MM dan Uliana Riani, selaku orang tua peneliti
2. Ermy Multiyarti (istri), Daffa Adamantine dan Aghnia Jetta, keluarga dari peneliti
3. Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M, selaku dosen pembimbing I
4. Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR, selaku dosen pembimbing II dan sesprodi ketahanan energi
5. Prof. Ir. M. Sidik Boedoyo, M.Eng, Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M.T dan Dr. Ir. Yanif Dwi Kuntjoro, M.Si, selaku reviewer pada seminar proposal dan hasil
6. Mochamad Fatchur Rozi, selaku staf prodi ketahanan energi
7. Danisworo, Budiawan, Lena, Cakrawati, Nyimas, Irza, Nurbaiti, Vidura, Benny, Rayhan, Ubaid, Munawir, Mila, Magfuri dan Pak Joko yang merupakan teman-teman seperjuangan di Cohort XI KE
8. Pejabat dan Teman-teman dari Biro Fasilitasi Penanggulangan Krisis dan Kebijakan Energi, Setjen DEN

9. Narasumber yang telah membantu mensupport data primer maupun sekunder.

10. Teman-teman diecaster seluruh Indonesia

11. dan semua pihak yang selalu support dan belum tersebut

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu keenergian dan pertahanan serta bermanfaat bagi stakeholder terkait dalam upaya peningkatan ketahanan energi Indonesia.

Bogor, 21 Januari 2022

Adil Fajar Widrian

ABSTRAK

Ketahanan Energi Nasional Berdasarkan Aspek *Sustainability* Dalam Memperkuat Pertahanan Negara

Adil Fajar Widrian

Pengukuran indeks ketahanan energi yang sudah digunakan saat ini, seperti oleh DEN adalah dengan konsep 4A, atau mencakup *availability*, *accessibility*, *affordability*, *acceptability*. Pada prodi Ketahanan Energi konsep ketahanan energi adalah 4A + 1S, yaitu tambahan dimensi *sustainability*. Namun, hingga saat ini belum ada indikator terukur untuk mengukur dimensi *sustainability* tersebut sehingga penulis meneliti permasalahan ini dengan tujuan untuk: (1) menentukan indikator yang relevan pada dimensi *sustainability* dalam pengukuran ketahanan energi; (2) menganalisis kondisi keenergian nasional berdasarkan konsep ketahanan energi nasional tersebut; dan (3) menganalisis pengaruh *sustainability* dalam indeks ketahanan energi nasional. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan desain penelitian kuasi kualitatif. Secara umum, penelitian ini terdiri 3 tahapan yaitu penentuan indikator *sustainability*, pembobotan dengan menggunakan AHP dan penilaian indikator. Berdasarkan literatur dan diperkuat hasil wawancara *expert* di sektor energi, ditentukan indikator pada dimensi *sustainability* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (1) intensitas karbon, (2) produksi listrik dari energi terbarukan, (3) efisiensi penyediaan tenaga listrik, (4) teknologi, (5) luasan hutan. Hasil pengukuran yaitu dengan konsep 4A+1S didapat adalah 6,34 atau dalam kondisi tahan dalam skala ketahanan energi. *Sustainability* memiliki pengaruh positif sebesar 0,04 dalam indeks ketahanan energi apabila dibandingkan dengan konsep 4A.

Kata Kunci: ketahanan energi, *sustainability*, indeks ketahanan energi

ABSTRACT

National Energy Security Based on Sustainability Aspects in Strengthening National Defense

Adil Fajar Widrian

The measurement of the energy security index that has been used today, such as by the DEN is the 4A concept, or includes availability, accessibility, affordability, acceptability. In the Energy Security study program, the concept of energy security is 4A + 1S, which is an additional dimension of sustainability. However, until now there are no measurable indicators to measure the dimensions of sustainability, so the authors examine this problem with the aim of: (1) determining the relevant indicators on the sustainability dimension in measuring energy security; (2) analyze the condition of national energy based on the concept of national energy security; and (3) analyze the effect of sustainability in the national energy security index. The research method used is qualitative with a quasi-qualitative research design. In general, this research consists of 3 stages, namely the determination of sustainability indicators, weighting using AHP and indicator assessment. Based on the literature and reinforced by the results of expert interviews in the energy sector, the indicators for the sustainability dimension used in this study were determined, namely: (1) carbon intensity, (2) electricity production from renewable energy, (3) electricity supply efficiency, (4) technology, (5) forest area. The measurement results, namely the 4A+1S concept, were obtained at 6.34 or in a stable condition on the energy security scale. Sustainability has a positive effect of 0.04 in the energy security index when compared to the 4A concept.

Keywords: energy security, sustainability, energy security index

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus dan Subfokus	4
1.3 Rumusan masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Aspek Teoritis.....	6
1.5.2 Aspek Praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Konsep Pertahanan Negara dan Pengelolaan Energi	7

2.1.2	Konsep Ketahanan Energi Global.....	8
2.1.3	Konsep Ketahanan Energi Indonesia.....	13
2.1.4.	<i>Sustainability</i>	16
2.1.5.	<i>Analitycal Hierarchy Process (AHP)</i>	17
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu	23
2.3	Kerangka Pemikiran	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Metode dan Desain Penelitian	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3	Subjek dan Objek Penelitian	29
3.4	Teknik Pengumpulan Data	30
3.5	Teknik Pengolahan Data	31
3.6	Teknik Analisis Data	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Gambaran Umum Ojek Penelitian	33
4.2	Hasil Pengumpulan Data	40
4.2.1.	Intensitas Karbon (CO ₂).....	41
4.2.2.	Produksi Listrik Bersumber Energi Terbarukan.....	45
4.2.3.	Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik	47
4.2.4.	Teknologi.....	49
4.2.5.	Luasan Hutan.....	52
4.3	Hasil Pengolahan Data	53
4.3.1.	Pembobotan Indikator	53
4.3.2.	Pengukuran Dimensi <i>Sustainability</i>	56

4.4 Hasil Analisis Data	58
4.5 Interpretasi Data	60
4.6 Pembahasan	62
BAB 5 PENUTUP.....	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN 1.....	xix
INSTRUMEN PENELITIAN.....	xix
LAMPIRAN 2.....	xxiv
DOKUMENTASI.....	xxiv
LAMPIRAN 3 DATABASE KETAHANAN ENERGI (4A)	xxvi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Penggunaan Metode dalam Pembobotan	13
Gambar 2. 2. Alur Penggunaan Metode AHP	18
Gambar 2. 3. Kerangka Berfikir Penelitian	26
Gambar 4. 1. Emisi GRK Berdasarkan Katagori Sumber Emisi.....	42
Gambar 4. 2. Emisi GRK Berdasarkan Pendekatan Jenis Bahan Bakar	42
Gambar 4. 3. PDB Indonesia Tahun 2011-2019 pada harga konstan 2010 (Sumber: ESDM, 2020)	44
Gambar 4. 4. Emisi Karbon Sektor Energi per PDB tahun 2011-2019 (diolah dari data ESDM)	44
Gambar 4. 5. Pangsa Produksi Listrik bersumber Energi Terbarukan dan Fosil 2018-2020 (diolah dari HEESI ESDM 2020)	46
Gambar 4. 6. Grafik Perbandingan Produksi Listrik bersumber energi terbarukan terhadap Energi Fosil (Sumber: diolah dari HEESI ESDM, 2020)	47
Gambar 4. 7. Susut Jaringan Transmisi dan Distribusi 2015-2020	49
Gambar 4. 8. Hirarki Dimensi <i>Sustainability</i>	54
Gambar 4. 9. Model Pengisian Kuesioner AHP menggunakan Google Form	55
Gambar 4. 10. Contoh Penggunaan AHP Calculator pada <i>website</i> https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php	56
Gambar 4. 11. Formulasi Perhitungan Dimensi <i>Sustainability</i>	57
Gambar 4. 12. Contoh Isian Untuk Penilaian Dimensi Sustainability	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Dimensi Ketahanan Energi dan Penjelasannya	11
Tabel 2.2. Kriteria Indikator Ketahanan Energi	12
Tabel 2.3. Sustainability dalam Perhitungan Ketahanan Energi	19
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu Mengenai Penilaian Ketahanan Energi	23
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian	28
Tabel 3.2. Penjelasan Kuesioner AHP untuk Penelitian	31
Tabel 3.3. Contoh Kuesioner Penelitian.....	31
Tabel4.1. Konsep Umum Ketahanan Energi Berdasarkan Negara Eksportir, Importir dan Transit (Energy Charter 2015, dalam Supriyadi, 2020).....	33
Tabel 4. 2. Indikator Ketahanan Energi 4A (Sekretariat Jenderal DEN, 2020).....	35
Tabel 4. 3. Parameter Indikator Dimensi Availability (DEN, 2020)	36
Tabel 4. 4. Parameter Indikator Dimensi Accessibility (DEN, 2020)	36
Tabel 4. 5. Parameter Indikator Dimensi Affordability (DEN, 2020)	37
Tabel 4. 6. Parameter Indikator Dimensi Affordability (DEN, 2020)	37
Tabel 4. 7. Referensi Indikator Sustainability Pada Beberapa Jurnal Internasional (dikutip dari berbagai sumber)	39
Tabel 4. 8 Perbandingan Baseline dan Realisasi Emisi GRK (Sumber: ESDM 2020).....	43
Tabel 4. 9. Perbandingan Emisi CO2 kg per PPP \$ GDP beberapa negara 2015-2018 (Sumber : World Bank).....	45

Tabel 4. 10. Produksi Listrik On-Grid Berdasarkan Sumber Energi 2010-2020 (Sumber: ESDM, 2020).....	46
Tabel 4. 11. Produksi Listrik On-Grid Berdasarkan Sumber Energi 2010-2020 (Sumber: ESDM, 2020).....	46
Tabel 4. 12. Realisasi SFC 2020 dan Target 2021 dengan katagori berdasarkan Permen ESDM No 9 Tahun 2020 (Sumber : Ditjen Gatrik, 2021).....	48
Tabel 4. 13 TKDN Pembangkit Listrik 2014-2020 (Sumber: ESDM, 2020)	51
Tabel 4. 14. Tabel Isian Kuesioner AHP Manual	54
Tabel 4. 15. Penilaian Ketahanan Energi dengan Konsep 4A	61
Tabel 4. 16 Penilaian Ketahanan Energi dengan Konsep 4A+1S dan Equal Weighting pada Bobot Dimensi.....	62